

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-327906

(P2004-327906A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
H 01 C 3/00	H 01 C 3/00	5 E 0 3 2
H 01 C 17/02	H 01 C 17/02	
H 01 C 17/06	H 01 C 17/06	N
	H 01 C 17/06	V

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-123655 (P2003-123655)  
 (22) 出願日 平成15年4月28日 (2003.4.28)

(71) 出願人 000116024  
 ローム株式会社  
 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地  
 (74) 代理人 100086380  
 弁理士 吉田 稔  
 (74) 代理人 100103078  
 弁理士 田中 達也  
 (74) 代理人 100105832  
 弁理士 福元 義和  
 (74) 代理人 100117167  
 弁理士 塩谷 隆嗣  
 (74) 代理人 100117178  
 弁理士 古澤 寛

最終頁に続く

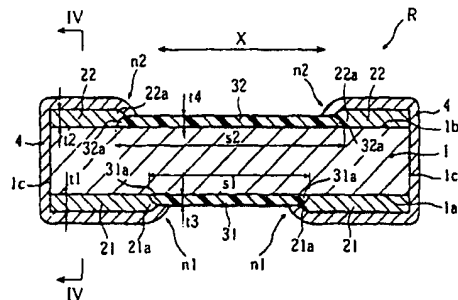
(54) 【発明の名称】 チップ抵抗器およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 抵抗体を適正に絶縁保護することが可能なチップ抵抗器を提供する。

【解決手段】 金属製のチップ状の抵抗体1と、この抵抗体1上に形成された樹脂製の絶縁膜31、32と、を備えているチップ抵抗器Rであって、絶縁膜31、32の縁部31a、32aを覆うようにして抵抗体1上に固着された絶縁膜剥離防止手段21、22を備えている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

金属製のチップ状の抵抗体と、この抵抗体上に形成された樹脂製の絶縁膜と、を備えているチップ抵抗器であって、  
上記絶縁膜の縁部を覆うようにして上記抵抗体上に固着された絶縁膜剥離防止手段を備えていることを特徴とする、チップ抵抗器。

## 【請求項 2】

上記抵抗体の片面に一定方向に間隔を隔てて設けられた複数の電極を備えているとともに、

上記絶縁膜としては、上記複数の電極間の領域に設けられた第 1 の絶縁膜があり、  
上記複数の電極は、上記第 1 の絶縁膜の上記一定方向における両端縁部を覆うように形成されていることにより、上記絶縁膜剥離防止手段として構成されている、請求項 1 に記載のチップ抵抗器。 10

## 【請求項 3】

上記抵抗体の片面およびその反対の面に一定方向に間隔を隔てて設けられた複数の電極および複数の補助電極を備えているとともに、

上記絶縁膜としては、上記抵抗体の上記片面とは反対の面に設けられた第 2 の絶縁膜があり、

上記複数の補助電極は、上記第 2 の絶縁膜の上記一定方向における両端縁部を覆うように形成されていることにより、上記絶縁膜剥離防止手段として構成されている、請求項 1 に記載のチップ抵抗器。 20

## 【請求項 4】

上記抵抗体の片面に一定方向に間隔を隔てて設けられた複数の電極を備えているとともに、

上記絶縁膜としては、上記複数の電極間の領域に設けられた第 1 の絶縁膜と、上記抵抗体の上記片面とは反対の面に設けられた第 2 の絶縁膜とがあり、かつ、

上記抵抗体の上記一定方向に延びる一対の側面に設けられた第 3 の絶縁膜をさらに備えており、

上記第 3 の絶縁膜は、上記第 1 および第 2 の絶縁膜の上記一定方向に延びる両側縁部を覆うように形成されていることにより、上記絶縁膜剥離防止手段として構成されている、請求項 1 に記載のチップ抵抗器。 30

## 【請求項 5】

上記第 1 ないし第 3 の絶縁膜は、同一材質とされている、請求項 4 に記載のチップ抵抗器。

## 【請求項 6】

上記抵抗体の上記片面とは反対の面には、上記第 2 の絶縁膜を挟んで上記一定方向に離間するように設けられた複数の補助電極が備えられており、

上記絶縁膜剥離防止手段は、上記複数の電極、上記複数の補助電極、および上記第 3 の絶縁膜を含んで構成され、

上記複数の電極および上記複数の補助電極は、上記第 1 および第 2 の絶縁膜の上記一定方向における両端縁部を覆うように形成されている、請求項 4 または 5 に記載のチップ抵抗器。 40

## 【請求項 7】

上記抵抗体の上記一定方向に間隔を隔てた一対の端面、上記各電極の表面、および上記各補助電極の表面を覆うハンダ層を備えている、請求項 6 に記載のチップ抵抗器。

## 【請求項 8】

上記複数の補助電極どうしの間隔は、上記複数の電極どうしの間隔以上とされている、請求項 3、6 または 7 に記載のチップ抵抗器。

## 【請求項 9】

上記各電極と上記各補助電極とは、同一材質とされている、請求項 3 または 6 ないし 8 の 50

いずれかに記載のチップ抵抗器。

【請求項 10】

バー状の抵抗体材料の片面およびその反対の面に、第1および第2の絶縁膜が設けられているとともに、上記抵抗体材料の長手方向に延びる一对の側面に、上記第1および第2の絶縁膜の縁部を覆う第3の絶縁膜が設けられており、かつ上記抵抗体材料の片面およびその反対の面のうち、上記第1および第2の絶縁膜が設けられていない領域に導電層を備えているバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、  
上記抵抗器集合体をチップ状の複数の抵抗体に分割する工程と、を有しており、  
上記抵抗器集合体の分割は、上記導電層の一部が一定方向に間隔を隔てる複数の電極として形成されるように行なうことを特徴とする、チップ抵抗器の製造方法。

10

【請求項 11】

上記抵抗器集合体を作製する工程は、バー状の複数の板状部と、これら複数の板状部を支持する支持部とを備えた抵抗体材料からなるフレームを準備し、各板状部の片面およびその反対の面に上記第1および第2の絶縁膜をパターン形成する工程と、  
上記各板状部の長手方向に延びる一对の側面に、上記第1および第2の絶縁膜の縁部を覆う上記第3の絶縁膜を形成する工程と、  
上記各板状部の片面および反対の面のうち、上記第1および第2の絶縁膜が形成されていない領域に上記導電層を形成する工程と、を含んでいる、請求項10に記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 12】

上記第1および第2の絶縁膜の形成は、厚膜印刷により行なう、請求項10または11に記載のチップ抵抗器の製造方法。

20

【請求項 13】

上記導電層の形成は、メッキ処理により行なう、請求項10ないし12のいずれかに記載のチップ抵抗器の製造方法。

【請求項 14】

上記各抵抗体の上記一定方向における両端面および上記各電極の表面にハンダ層を形成する工程を有しており、  
上記ハンダ層の形成は、バレルメッキ処理により行なう、請求項10ないし13のいずれかに記載のチップ抵抗器の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、チップ抵抗器およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のチップ抵抗器の一例としては、図8に示すようなものがある（特許文献1参照。）  
。図示されたチップ抵抗器Aは、金属製のチップ状の抵抗体100の下面100aに、x方向（同図の左右方向）に間隔を隔てた一对の電極110が設けられた構造を有している。  
各電極110の下面には、ハンダ層120が設けられている。

40

【0003】

【特許文献1】

特開2002-57009号公報（図1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記したチップ抵抗器Aは、抵抗体100の下面100aのうち一对の電極110間の領域や、抵抗体100の上面100bおよび側面100cが絶縁保護されていない構造となっている。このため、ハンダを利用してチップ抵抗器Aを所望箇所に面実装するときには、各電極110の下方からはみ出したハンダの一部が抵抗体100の下面100aや側面100cに付着する場合があった。このような事態が起きたのでは、抵抗値に誤差が発生

50

し、チップ抵抗器Aを利用して構成される電気回路の仕様に狂いが生じてしまう。また、抵抗体100の上面100bが他の電気部品類などに直接接触し、これらの間に不当な電気導通が生じる場合もあった。

【0005】

上記した不具合は、抵抗体100の下面100aのうち一对の電極110間の領域や、抵抗体100の上面100bおよび側面100cに、これらを覆うたとえば樹脂製の絶縁膜を形成すれば解消することができる。

【0006】

しかしながら、樹脂と金属との密着性が良好でないことにより、通電時に発生する熱などによって上記絶縁膜が抵抗体100から容易に剥離し、抵抗体100を適正に絶縁保護することができない場合があった。

10

【0007】

本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、抵抗体を適正に絶縁保護することが可能なチップ抵抗器を提供することをその課題としている。また、本願発明は、そのようなチップ抵抗器を適切にかつ効率的に製造することが可能なチップ抵抗器の製造方法を提供することを他の課題としている。

【0008】

【発明の開示】

上記の課題を解決するために、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0009】

20

本願発明の第1の側面によって提供されるチップ抵抗器は、金属製のチップ状の抵抗体と、この抵抗体上に形成された樹脂製の絶縁膜と、を備えているチップ抵抗器であって、上記絶縁膜の縁部を覆うようにして上記抵抗体上に固着された絶縁膜剥離防止手段を備えていることを特徴としている。

【0010】

このような構成によれば、上記絶縁膜剥離防止手段により上記絶縁膜の縁部が覆われているため、通電時に発生する熱などによって上記絶縁膜が上記抵抗体から容易に剥離することを防止することができる。したがって、上記抵抗体は上記絶縁膜によって適正に絶縁保護されることとなり、たとえば上記抵抗体への不当なハンダ付着に起因して抵抗値に誤差が生じることや、上記抵抗体が他の電気部品類などに直接接触して、これらの間に不当な電気導通が生じることを抑制することが可能となる。

30

【0011】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の片面に一定方向に間隔を隔てて設けられた複数の電極を備えているとともに、上記絶縁膜としては、上記複数の電極間の領域に設けられた第1の絶縁膜があり、上記複数の電極は、上記第1の絶縁膜の上記一定方向における両端縁部を覆うように形成されていることにより、上記絶縁膜剥離防止手段として構成されている。

【0012】

このような構成によれば、上記各電極は、金属製であり、上記抵抗体との密着性が良好であるため、このような各電極が上記第1の絶縁膜の上記両端縁部を覆うことにより、上記第1の絶縁膜が上記抵抗体から容易に剥離することを防止することができる。また、チップ抵抗器に不可欠な上記各電極が上記絶縁膜剥離防止手段としての役割も果たすため、絶縁膜剥離防止を図るためだけに新たな部材を設ける場合などと比較すると、製造コストを廉価にすることができる。

40

【0013】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の片面およびその反対の面に一定方向に間隔を隔てて設けられた複数の電極および複数の補助電極を備えているとともに、上記絶縁膜としては、上記抵抗体の上記片面とは反対の面に設けられた第2の絶縁膜があり、上記複数の補助電極は、上記第2の絶縁膜の上記一定方向における両端縁部を覆うように形成されていることにより、上記絶縁膜剥離防止手段として構成されている。

50

## 【0014】

このような構成によれば、上記各補助電極が上記第2の絶縁膜の両端縁部を覆っているために、上記第2の絶縁膜が上記抵抗体から容易に剥離することが防止される。また、上記各補助電極を備えていることによって、次に述べる効果も得られる。すなわち、上記各電極、上記各補助電極、およびこれらに挟まれた上記抵抗体の一部分からなる領域は、たとえば上記各電極と上記抵抗体の一部分のみからなる場合と比較すると、その電気抵抗は小さくなる。このため、ハンダを用いてチップ抵抗器を所望箇所に実装した場合に、上記ハンダが上記各電極のどの部分に接触するかによって抵抗値が大きく相違することを防止することができる。

## 【0015】

10

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の片面に一定方向に間隔を隔てて設けられた複数の電極を備えているとともに、上記絶縁膜としては、上記複数の電極間の領域に設けられた第1の絶縁膜と、上記抵抗体の上記片面とは反対の面に設けられた第2の絶縁膜とがあり、かつ、上記抵抗体の上記一定方向に延びる一対の側面に設けられた第3の絶縁膜をさらに備えており、上記第3の絶縁膜は、上記第1および第2の絶縁膜の上記一定方向に延びる両側縁部を覆うように形成されていることにより、上記絶縁膜剥離防止手段として構成されている。

## 【0016】

このような構成によれば、上記第1および第2の絶縁膜が上記抵抗体から容易に剥離することが防止される。上記第3の絶縁膜は、絶縁膜剥離防止手段としての役割を果たすとともに、上記抵抗体の上記各側面にハンダが不当に付着することを防止する役割も果たすため、合理的である。

20

## 【0017】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記第1ないし第3の絶縁膜は、同一材質とされている。このような構成によれば、上記第1ないし第3の絶縁膜の材料の共通化により生産コストの低減化を図ることができる。また、それら絶縁膜の一部どうしを接着させる場合には、その接着強度を高めることもできる。

## 【0018】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記片面とは反対の面には、上記第2の絶縁膜を挟んで上記一定方向に離間するように設けられた複数の補助電極が備えられており、上記絶縁膜剥離防止手段は、上記複数の電極、上記複数の補助電極、および上記第3の絶縁膜を含んで構成され、上記複数の電極および上記複数の補助電極は、上記第1および第2の絶縁膜の上記一定方向における両端縁部を覆うように形成されている。

30

## 【0019】

このような構成によれば、上記第1および第2の絶縁膜の縁部の全体が、上記各電極、上記各補助電極、および上記第3の絶縁膜によって覆われているため、上記第1および第2の絶縁膜が上記抵抗体から剥離することをより確実に防止することができる。

## 【0020】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗体の上記一定方向に間隔を隔てた一対の端面、上記各電極の表面、および上記各補助電極の表面を覆うハンダ層を備えている。

40

## 【0021】

このような構成によれば、チップ抵抗器の実装時には、上記ハンダ層を利用して上記抵抗体の上記各端面、上記各電極および上記各補助電極の表面に接合するハンダフィレットを形成することができるため、このハンダフィレットの有無に基づいてチップ抵抗器の実装の適否を容易に判断することが可能となる。チップ抵抗器のハンダ接合強度を高めることなどにも好適となる。

## 【0022】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記複数の補助電極どうしの間隔は、上記複数の電極どうしの間隔以上とされている。

50

## 【0023】

このような構成によれば、上記複数の補助電極間領域の抵抗が上記複数の電極間領域の抵抗よりも小さくならないため、上記複数の補助電極を設けたことによって抵抗値が目標抵抗値よりも小さくなることを防止することができる。

## 【0024】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各電極と上記各補助電極とは、同一材質とされている。このような構成によれば、上記各電極および上記各補助電極の材料の共通化を図ることにより、生産コストを削減することができる。

## 【0025】

本願発明の第2の側面によって提供されるチップ抵抗器の製造方法は、バー状の抵抗体材料の片面およびその反対の面に、第1および第2の絶縁膜が設けられているとともに、上記抵抗体材料の長手方向に延びる一対の側面に、上記第1および第2の絶縁膜の縁部を覆う第3の絶縁膜が設けられており、かつ上記抵抗体材料の片面およびその反対の面のうち、上記第1および第2の絶縁膜が設けられていない領域に導電層を備えているバー状の抵抗器集合体を作製する工程と、上記抵抗器集合体をチップ状の複数の抵抗体に分割する工程と、を有しており、上記抵抗器集合体の分割は、上記導電層の一部が一定方向に間隔を隔てる複数の電極として形成されるように行なうことを特徴としている。

10

## 【0026】

このような構成によれば、本願発明の第1の側面によって提供されるチップ抵抗器を効率良く、かつ適切に製造することができる。

20

## 【0027】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記抵抗器集合体を作製する工程は、バー状の複数の板状部と、これら複数の板状部を支持する支持部とを備えた抵抗体材料からなるフレームを準備し、各板状部の片面およびその反対の面に上記第1および第2の絶縁膜をパターン形成する工程と、上記各板状部の長手方向に延びる一対の側面に、上記第1および第2の絶縁膜の縁部を覆う上記第3の絶縁膜を形成する工程と、上記各板状部の片面および反対の面のうち、上記第1および第2の絶縁膜が形成されていない領域に上記導電層を形成する工程と、を含んでいる。

## 【0028】

このような構成によれば、複数の抵抗器集合体を同時に形成することが可能であるため、生産効率がよくなる。

30

## 【0029】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記第1および第2の絶縁膜の形成は、厚膜印刷により行なう。このような構成によれば、上記第1および第2の絶縁膜の幅や厚みなどを所定の寸法に正確に仕上げるのが容易となる。

## 【0030】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記導電層の形成は、メッキ処理により行なう。このような構成によれば、上記導電層をメッキ処理によって一括して容易に形成することができる。

## 【0031】

本願発明の好ましい実施の形態においては、上記各抵抗体の上記一定方向における両端面および上記各電極の表面にハンダ層を形成する工程を有しており、上記ハンダ層の形成は、バレルメッキ処理により行なう。

40

## 【0032】

このような構成によれば、複数のチップ抵抗器に対するハンダ層の形成を一括して行なうことができるため、生産効率の向上を図るのに好適となる。

## 【0033】

本願発明のその他の特徴および利点については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかになるであろう。

## 【0034】

50

## 【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

## 【0035】

図1ないし図4は、本願発明に係るチップ抵抗器の一実施形態を示している。本実施形態のチップ抵抗器Rは、抵抗体1と、一对の電極21と、一对の補助電極22と、第1ないし第3の絶縁膜31～33と、一对のハンダ層4とを具備している。これらのうち、各電極21、各補助電極22、および第3の絶縁膜33が、本願発明という絶縁膜剥離防止手段の具体例に相当する。

## 【0036】

抵抗体1は、各部の厚みが一定の矩形チップ状であり、金属製である。その具体的な材質としては、Ni-Cu系合金やCu-Mn系合金が挙げられるが、これらに限定されるものではなく、チップ抵抗器Rの目標抵抗値に見合った抵抗率をもつものを適宜選択すればよい。

## 【0037】

一对の電極21および一对の補助電極22は、同一材質であり、たとえば銅製である。各電極21は、抵抗体1の下面1aに設けられている。一方、各補助電極22は、抵抗体1の上面1bに設けられている。これら一对の電極21および補助電極22は、X方向（図1および図2の左右方向）に間隔を隔てている。

## 【0038】

第1ないし第3の絶縁膜31～33は、いずれもエポキシ樹脂系などの樹脂膜である。第1および第2の絶縁膜31、32は、抵抗体1の下面1aおよび上面1bのうち、一对の電極21間および一对の補助電極22間の領域の全体を覆うように設けられている。第3の絶縁膜33は、抵抗体1のX方向に延びる一对の側面1dの全体を覆うように設けられている。

## 【0039】

図2の符号n1で示すように、各電極21の内側縁部21aは、第1の絶縁膜31のX方向における両端縁部31aに接触し、かつその表面上にオーバーラップしている。同様に、各補助電極22の内側縁部22aは、符号n2で示すように、第2の絶縁膜32のX方向における両端縁部32aに接触し、かつその表面上にオーバーラップしている。このようなオーバーラップ状態は、後述するように、各電極21および各補助電極22をメッキ処理により形成することにより簡単に得ることが可能である。各電極21および各補助電極22の厚みt1、t2は、第1および第2の絶縁膜の厚みt3、t4よりも大である。

## 【0040】

抵抗体1の下面1a上における一对の電極21の間隔s1は、第1の絶縁膜31により規定されており、この第1の絶縁膜31と同幅である。これは、各電極21の内側縁部21aの下部が第1の絶縁膜31の両端縁部31aに密接しているからであり、このことにより後述するように電極間抵抗の誤差を小さくすることができる、なお、電極21のうち、第1の絶縁膜31に対してオーバーラップしている部分は、抵抗体1の下面1aに直接接触している訳ではないため、上記オーバーラップ部分が電気間抵抗に誤差を発生させる要因になることはない。一对の補助電極22の間隔s2は、第2の絶縁膜32と同幅であり、間隔s1よりも大きくされている。

## 【0041】

図3の符号n3で示すように、各第3の絶縁膜33の上下両側縁部33aは、抵抗体1の各側面1d上から抵抗体1の両面1a、1b上に回り込み、かつ第1および第2の絶縁膜31、32のY方向（図3の左右方向）に間隔を隔てた両側縁部31b、32b上にオーバーラップして密着している。このようなオーバーラップ状態は、後述するように第3の絶縁膜33をディップの手法を利用して形成することにより簡単に得ることが可能である。また、第3の絶縁膜33の両側縁部33aのうち、X方向の両端部分には、図4の符号n4で示すように、各電極21および各補助電極22の一部分がオーバーラップしている。

## 【0042】

一对のハンダ層4は、図2に示すように、たとえば側面視略コ字状であり、抵抗体1のX方向に間隔を隔てた一对の端面1c、各電極21の表面、および各補助電極22の表面を覆う部分が繋がった構造を有している。各ハンダ層4は、各電極21および各補助電極22と同様に、第1ないし第3の絶縁膜31~33上にオーバーラップしている。各ハンダ層4の材質は、とくに限定されず、電子部品の実装に用いられる種々の材質のハンダを用いることができる。

#### 【0043】

上記した各部の厚みの一例を挙げると、抵抗体1が0.1mm~1mm程度、各電極21および各補助電極22がそれぞれ30~100μm程度、第1ないし第3の絶縁膜31~33がそれぞれ20μm程度、各ハンダ層4が5μm程度である。抵抗体1の縦および横の寸法はそれぞれ2mm~7mm程度である。ただし、抵抗体1のサイズは目標抵抗値の大きさに応じて種々に変更され、上記以外の数値にすることもできる。また、チップ抵抗器Rは、0.5mΩ~100mΩ程度の低抵抗のものとして構成されている。

#### 【0044】

次に、上記したチップ抵抗器Rの製造方法の一例について、図5~図7を参照して説明する。

#### 【0045】

まず、抵抗体1の材料となるフレームを準備する。図5に示すフレームFは、全体にわたって厚みの均一化が図られた平板状の金属板を打ち抜き加工するなどして形成されたものであり、一定方向に延びた複数の板状部11と、これら複数の板状部11を支持する矩形枠状の支持部12とを備えている。隣り合う板状部11どうしの間には、スリット13が形成されている。支持部12と各板状部11との連結部14の幅W1は、板状部11の幅W2よりも小さくされている。このことは、連結部14を握り変形させて各板状部11を矢印N1方向に約90度回転させることにより、各板状部11の側面11dに対して後述する第3の絶縁膜33'の形成作業を容易化させるのに役立つ。

#### 【0046】

次いで、図6に示すように、フレームFの各板状部11の片面11a上およびその反対の面11b上に、矩形状の複数の第1および第2の絶縁膜31', 32'を各板状部11の長手方向に間隔を隔てて並ぶように形成する。各第1および第2の絶縁膜31', 32'の形成は、たとえば同一のエポキシ樹脂を用いて厚膜印刷することにより行なう。同一の材料を用いることにより、複数種類の材料を用いる場合と比較すると、チップ抵抗器の生産コストを削減することができる。また、上記厚膜印刷によれば、各第1および第2の絶縁膜31', 32'の幅や厚みを所定の寸法に正確に仕上げることができる。

#### 【0047】

次いで、各板状部11の一对の側面11dに第3の絶縁膜33'を形成する。この第3の絶縁膜33'の形成にも、各第1および第2の絶縁膜31', 32'の形成に用いたのと同じの材料を用いる。これにより、チップ抵抗器の生産コストをさらに削減することができる。第3の絶縁膜33'の形成は、ディップにより行なう。各板状部11の長手方向に延びる両側縁部を絶縁膜形成用の塗料液中に浸漬させる。これにより、各板状部11の各側面11dに加え、各第1および第2の絶縁膜31', 32'の縁部にも塗料が塗布され、この塗料の乾燥硬化により、各第1および第2の絶縁膜31', 32'の縁部を覆う第3の絶縁膜33'が適切に形成される。第3の絶縁膜33'の形成後には、各板状部11を逆回転させて元の姿勢に戻しておく。

#### 【0048】

次いで、図7に示すように、各板状部11の片面11aおよびその反対の面11bのうち、各第1および第2の絶縁膜31', 32'が形成されていない部分に複数の導電層21', 22'を形成する(同図のクロスハッチングで示した部分が各導電層21', 22'である)。片面11a上の各導電層21'は、電極21の原型となる部分であり、その反対面11b上の各導電層22'は、補助電極22の原型となる部分である。

#### 【0049】

10

20

30

40

50



各導電層 2 1' , 2 2' の形成は、たとえば銅メッキにより行なう。メッキ処理によれば、各板状部 1 1 の両面 1 1 a , 1 1 b に対して各導電層 2 1' , 2 2' を容易に同時形成することができる。このようにして同時形成を行なえば、たとえば各板状部 1 1 の両面 1 1 a , 1 1 b に対して各導電層 2 1' , 2 2' を順次に形成する場合と比較して、メッキ処理時間を短縮することができる。したがって、生産効率の向上および製造コストの削減を図ることが可能となる。また、上記メッキ処理によれば、各導電層 2 1' , 2 2' の厚みを第 1 ないし第 3 の絶縁膜 3 1' ~ 3 3' の厚みよりも大きくすることにより、各導電層 2 1' , 2 2' の一部分が第 1 ないし第 3 の絶縁膜 3 1' ~ 3 3' の縁部を覆うこととなる。

#### 【 0 0 5 0 】

上記した工程により、バー状の抵抗器集合体 R'' が得られる。この抵抗器集合体 R'' を仮想線 C 1 の箇所で切断すると、ハンダ層未形成の複数のチップ抵抗器 R' が製造される。この切断位置は、各導電層 2 1' , 2 2' をその幅方向において 2 分割する位置であり、その切断方向は抵抗器集合体 R'' の短手方向である。各第 1 および第 2 の絶縁膜 3 1' 3 2' の縁部は各導電層 2 1' , 2 2' および第 3 の絶縁膜 3 3' の一部分によって覆われており、各第 1 および第 2 の絶縁膜 3 1' 3 2' の側面が切断面となることはないため、上記した切断により各第 1 および第 2 の絶縁膜 3 1' 3 2' に割れなどが発生することはない。一方、各導電層 2 1' , 2 2' は 2 分割されることとなるが、これらは板状部 1 1 にメッキによって強固に固着しているため、やはり割れや剥がれは生じ難い。

#### 【 0 0 5 1 】

次いで、チップ抵抗器 R' の抵抗体 1 の各端面 1 c , 各電極 2 1 の表面、および各補助電極 2 2 の表面上にハンダ層 4 を形成する。ハンダ層 4 の形成は、たとえばバレルメッキにより行なう。このバレルメッキは、複数のチップ抵抗器 R' を 1 つのバレル内に収容して行なう。各チップ抵抗器 R' は、抵抗体 1 の各端面 1 c , 各電極 2 1 の表面、および各補助電極 2 2 の金属面が露出した構造を有し、これら以外の部分は第 1 および第 3 の絶縁膜 3 1 ~ 3 3 によって覆われているため、上記した金属面のみに対して効率良く、かつ適切にハンダ層 4 を形成することができる。上記した一連の作業工程により、図 1 ないし図 4 に示すチップ抵抗器 R を効率良く製造することができる。

#### 【 0 0 5 2 】

次に、チップ抵抗器 R の作用について説明する。

#### 【 0 0 5 3 】

チップ抵抗器 R は、所望の実装対象領域に対して、たとえばハンダリフローの手法を用いて面実装される。このハンダリフローの手法では、実装対象領域に設けられている端子上にクリームハンダを塗布してから、その上にハンダ層 4 を介して各電極 2 1 が位置するようにチップ抵抗器 R を載置し、これをリフロー炉で加熱する。各電極 2 1 は、第 1 の絶縁膜 3 1 よりも厚み方向に突出しているため、各電極 2 1 の表面へのハンダ付着の確実化が図られる。

#### 【 0 0 5 4 】

上記したハンダのリフロー時には、ハンダ層 4 が溶融するが、このハンダ層 4 は、抵抗体 1 の各端面 1 c 上と、各電極 2 1 および各補助電極 2 2 の表面上に形成されているため、図 1 の仮想線で示すようなハンダフィレット H f が適切に形成される。したがって、ハンダフィレット H f の形状などを外部から確認することにより、チップ抵抗器 R の実装が適切に行なわれているか否かを判断することができるため、検査の容易化が図られる。また、抵抗体 1 の実装強度を高めるのにも役立つ。ハンダフィレット H f は、チップ抵抗器 R への通電時に発生する熱を実装対象部材に伝える役割を果たすため、チップ抵抗器 R の温度上昇抑制効果も得られる。

#### 【 0 0 5 5 】

上記面実装時には、ハンダが各電極 2 1 および各補助電極 2 2 の表面からはみ出す場合がある。しかしながら、抵抗体 1 の下面 1 a および上面 1 b のうち、各電極 2 1 および各補助電極 2 2 が設けられていない部分の全体には、第 1 および第 2 の絶縁膜 3 1 , 3 2 が形

10

20

30

40

50

成されているとともに、抵抗体 1 の各側面 1 d には第 3 の絶縁膜 3 3 が設けられているため、ハンダが抵抗体 1 に不当に付着することは防止される。このため、抵抗体 1 に対するハンダの不当な付着に起因して抵抗値に誤差が生じることはない。

【0056】

第 1 および第 2 の絶縁膜 3 1, 3 2 の両端縁部 3 1 a, 3 2 a は、各電極 2 1 および各補助電極 2 2 の内側縁部 2 1 a, 2 2 a によって覆われており、かつこれら絶縁膜 3 1, 3 2 の両側縁部 3 1 b, 3 2 b は、第 3 の絶縁膜 3 3 の両側縁部 3 3 a によって覆われているため、通電時に発生する熱などによってこれら絶縁膜 3 1, 3 2 が抵抗体 1 から容易に剥離することを防止することができる。一方、第 3 の絶縁膜 3 3 の両側縁部 3 3 a のうち、X 方向の両端部分は、各電極 2 1 および各補助電極 2 2 の一部分によって覆われているため、この第 3 の絶縁膜 3 3 が抵抗体 1 から容易に剥離することも防止される。

【0057】

チップ抵抗器 R の抵抗（一对の電極 2 1 間抵抗）を目標抵抗値に仕上げるには、一对の電極 2 1 の間隔  $s_1$  を所定の間隔に正確に仕上げる必要がある。これに対し、一对の電極 2 1 の間隔  $s_1$  は、厚膜印刷によりそのサイズを所定の寸法に正確に仕上げられている第 1 の絶縁膜 3 1 によって規定されているため、所定の正確な間隔となっている。したがって、抵抗値の誤差を小さくすることができる。

【0058】

ハンダを利用してチップ抵抗器 R を所望箇所に面実装するときには、上記ハンダがたとえば各電極 2 1 の下面の内側面寄り部分のみに偏って接触する場合がある。これとは反対に、上記ハンダが各電極 2 1 の下面の外側面寄り部分のみに偏って接触する場合もある。これに対し、チップ抵抗器 R は、抵抗体 1 よりも比抵抗が小さい各補助電極 2 2 を備えている。このため、各電極 2 1、各補助電極 2 2、およびこれらに挟まれた抵抗体 1 の一部分からなる領域の電気抵抗は、たとえば各補助電極 2 2 を備えていない場合、すなわち各電極 2 1 およびこの各電極 2 1 の直上にある抵抗体 1 の一部分のみからなる場合の電気抵抗よりも小さくなる。したがって、上記ハンダが各電極 2 1 の内側面寄りに接触した場合と、外側面寄りに接触した場合との抵抗値の差を小さくすることができる。

【0059】

一对の補助電極 2 2 の間隔  $s_2$  は、一对の電極 2 1 の間隔  $s_1$  よりも大きい場合、一对の補助電極 2 2 間抵抗は、一对の電極 2 1 間抵抗よりも大きくなっている。したがって、このチップ抵抗器 R の抵抗値が一对の補助電極 2 2 間抵抗の影響により本来の抵抗値よりも低くなることはない。

【0060】

各電極 2 1、各補助電極 2 2、および第 3 の絶縁膜 3 3 は、上述したように、絶縁膜剥離防止手段としての役割を果たす一方で、絶縁膜剥離防止とは別の役割も担っている。すなわち、これらは、第 1 および第 2 の絶縁膜 3 1, 3 2 の剥離を防止するためだけに設けられたものではない。このため、たとえば絶縁膜剥離防止手段としての役割を果たすだけの新たな部材を設けた場合と比較すると、合理的であり、製造コストを廉価にすることができる。

【0061】

本願発明は、上述した実施形態の内容に限定されるものではない。本願発明に係るチップ抵抗器の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。同様に、本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法における各作業工程の具体的な構成も、種々に変更自在である。

【0062】

たとえば、抵抗体の片面上に形成する電極の具体的な数も限定されるものではない。複数対の電極を形成することにより、それらのうちの一对の電極を電流検出用に、また他の一对の電極を電圧検出用にするといったことも可能である。

【0063】

一对の電極どうしの間隔と一对の補助電極どうしの間隔とは、相違していることに限定されず、同一であってもよい。このような構成であれば、チップ抵抗器が上下反転して実装

された場合であっても、支障を生じることはない。

【0064】

本願発明に係るチップ抵抗器は、一对の補助電極を具備することなく、抵抗体の上面全体が第2の絶縁膜で覆われた構造とすることもできる。このような場合であっても、たとえば第2の絶縁膜の縁部を第3の絶縁膜で覆うことにより、その剥離防止効果を得ることが可能である。これとは異なり、本願発明に係るチップ抵抗器は、第3の絶縁膜を具備することなく、一对の補助電極が第2の絶縁膜の縁部を覆うことにより、この第2の絶縁膜の剥離を防止する構造とすることも可能である。

【0065】

また、本願発明に係るチップ抵抗器は、第1および第2の絶縁膜の両方が形成された構造に限定されることなく、第1および第2の絶縁膜のいずれか一方のみが形成された構造とすることもできる。さらに、本願発明に係るチップ抵抗器は、低抵抗のものとして製造するのに好適であるが抵抗値の具体的な値も限定されない。

【0066】

本願発明に係るチップ抵抗器の製造方法においては、上述したようなフレームに代えて、プレート状の抵抗体材料を用いてもよい。プレート状の抵抗体材料の片面およびその反対の面に第1および第2の絶縁膜を形成した後、この抵抗体材料をバー状に分割すれば、分割後の抵抗体材料の各側面に第3の絶縁膜を形成することができる。もちろん、フレームやプレートを用いるのではなく、単なるバー状の抵抗体材料からチップ抵抗器を製造することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に係るチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【図2】図1のI I-I I断面図である。

【図3】図1のI I I-I I I断面図である。

【図4】図2のI V-I V断面図である。

【図5】(a)は、本願発明に係るチップ抵抗器の製造に用いられるフレームの一例を示す斜視図であり、(b)は、その要部平面図である。

【図6】(a)、(b)は、図4に示すフレームを用いてチップ抵抗器を製造する方法の一例を示す要部平面図である。

【図7】(a)、(b)は、図4に示すフレームを用いてチップ抵抗器を製造する方法の一例を示す要部平面図である。

【図8】従来のチップ抵抗器の一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 抵抗体

1 a 上面(抵抗体の片面)

1 b 下面(抵抗体の片面とは反対の面)

1 c 一对の端面

1 d 一对の側面

2 1 一对の電極

2 1' 導電層

2 2 一对の補助電極

2 2' 導電層

3 1, 3 1' 第1の絶縁膜

3 1 a 両端縁部

3 1 b 両側縁部

3 2, 3 2' 第2の絶縁膜

3 2 a 両端縁部

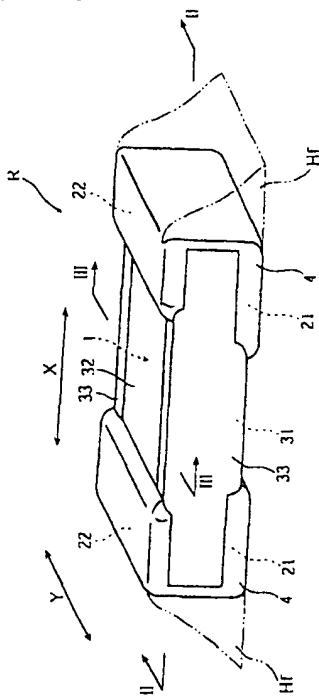
3 2 b 両側縁部

3 3, 3 3' 第3の絶縁膜

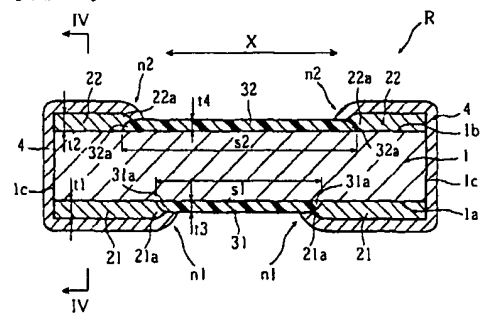
4, 4' ハンダ層

- 1 1 板状部  
 1 2 支持部  
 s 1 一对の電極どうしの間隔  
 s 2 一对の補助電極どうしの間隔  
 t 1 一对の電極の厚み  
 t 3 第1の絶縁膜の厚み  
 F フレーム  
 R チップ抵抗器

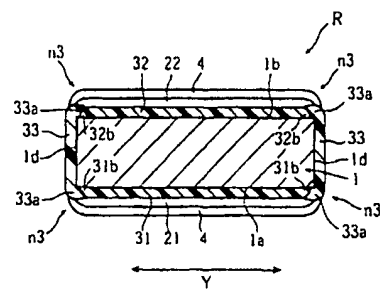
【図 1】



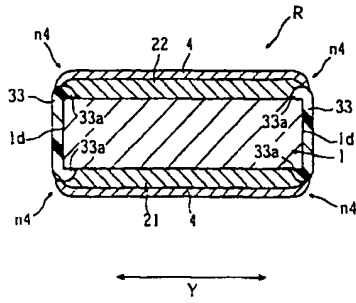
【図 2】



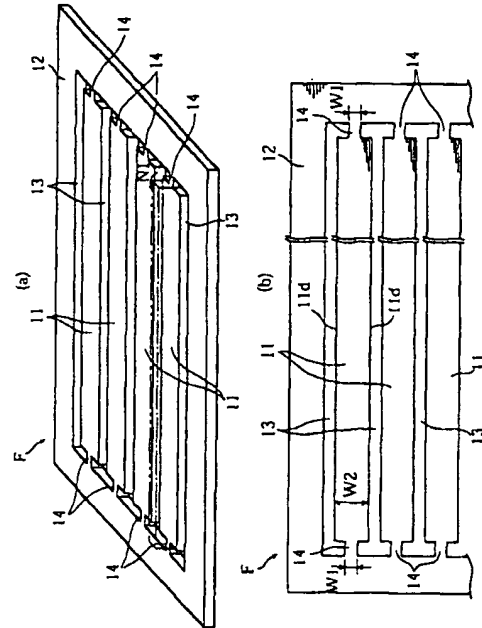
【図 3】



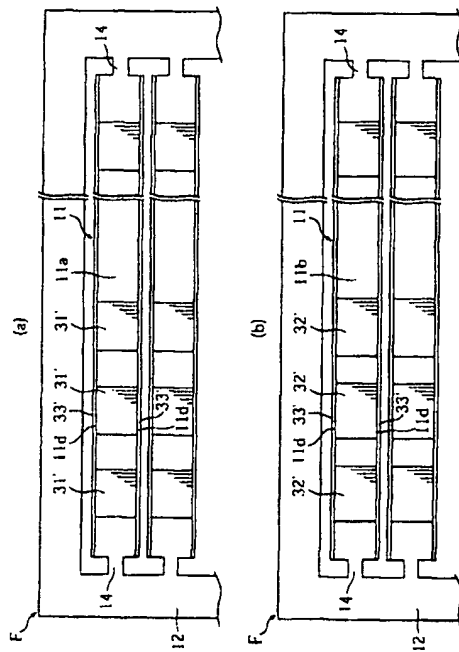
【図 4】



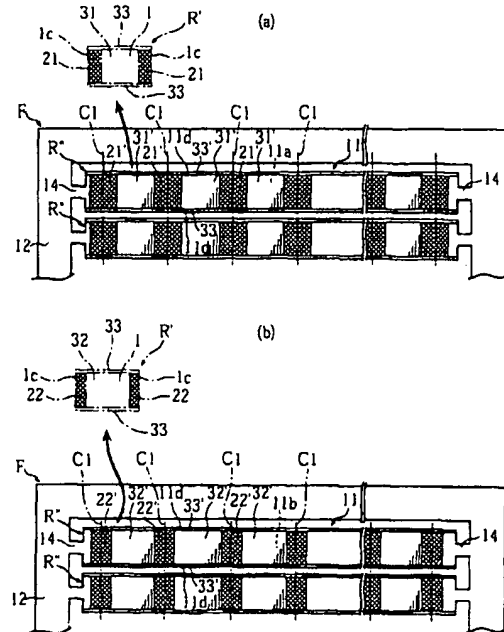
【図 5】



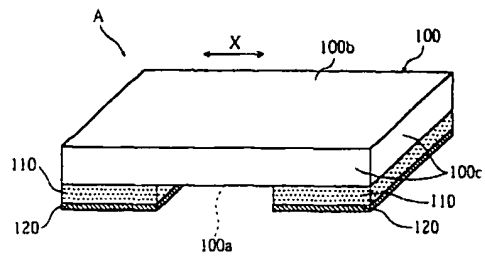
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 塚田 虎之

京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内

Fターム(参考) 5E032 BA01 BB01 CA01 CC03 DA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**